

PENGARUH PENAMBAHAN POTONGAN BAN BERSERAT NILON TERHADAP NILAI CBR TANAH LEMPUNG

Niken Silmi Surjandari

Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan teknik Sipil FT UNS Jln Ir. Sutami 36 A Surakarta,
0271 634524, e-mail: silmi@uns.ac.id

Abstract

In many countries, crumb rubber is used to increase sub grade stability. This is the reason to use it as additive material in clay stabilization. California Bearing Ratio is used to examine the influence of using nylon reinforced tire sliced into square for clay stabilization. This crumb rubber is added in Optimum Moisture Content, near optimum and wet side. The results show the addition of sliced crumb rubber insignificantly increase CBR value at wet side optimum. However, CBR value decreases while sliced crumb rubber is added until OMC.

Keywords:

CBR, clay, optimum water content, sliced crumb rubber

PENDAHULUAN

Teknologi yang berwawasan lingkungan dengan tetap memperhatikan aspek kenyamanan, keamanan dan ekonomis dewasa ini sangat dibutuhkan, salah satunya adalah dengan proses *reusing* dan *recycling* sampah, khususnya sampah ban.

Penggunaan potongan ban pada pekerjaan sipil sebagai bahan timbunan ringan merupakan alternatif yang lebih ekonomis dibandingkan dengan alternatif bahan lain. Sebagai timbunan untuk lapis tanah dasar, bahan ini juga dapat dimanfaatkan sebagai urugan diantaranya untuk melindungi jalan berpasir terhadap erosi dan memperkuat area bahu jalan.

(www.epa.gov/garbage/tires/civ_eng.html). [26 januari 2006].

Potongan ban dengan bentuk yang tidak beraturan, pipih seperti partikel tanah dengan ukuran yang lebih besar sekitar 2 – 4 kali dari ukuran partikel tanah terkecil. Pada umumnya ukuran panjang potongan ban yang digunakan dalam konstruksi jalan raya berada di kisaran 50 mm – 100 mm (Tatlisoz dkk., 1997).

Salah satu kelebihan dari keunggulan potongan ban adalah ringan. *Spesific gravity* yang di miliki potongan ban sedikit lebih besar dari yang dimiliki oleh air, berada dikisaran 1,08 – 1,36 t/m³ (Nataraj, 1997).

Potongan ban yang digunakan pada penelitian ini berukuran 2x4 mm² dan 2x6 mm² dengan prosentase penambahan 0 %, 2 %, 4 %, 6 %, 8 %, 10 % dari volume tanah yang dipadatkan. Gambar 1

adalah gambar potongan ban yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 1. Potongan ban bentuk persegi

Pemadatan merupakan usaha untuk meningkatkan berat isi kering tanah dengan menggunakan energi mekanis. Spesifikasi pemadatan tanah kohesif telah dikembangkan oleh R.R. Proctor ketika sedang membangun bendungan untuk Los Angeles Water Distric pada akhir tahun 1920-an.

Pada uji Proctor, percobaan diulang paling sedikit 5 kali dengan kadar air yang divariasikan sampai didapatkan nilai kadar air optimum. Setelah data diperoleh, kemudian digambarkan sebuah grafik hubungan antara kadar air dan berat volume kering tanah. Nilai puncak dari berat volume kering disebut kepadatan kering maksimum. Kadar air pada kepadatan maksimum disebut kadar air optimum.

Biasanya kadar air selama pemadatan tanah dihubungkan dengan kondisi kadar air optimum atau OMC (*optimum moisture content*), lebih kering

dari optimum (*dry side of optimum*), dan sisi basah optimum (*wet side optimum*).

CBR (*California Bearing Ratio*)

Uji CBR merupakan uji empiris untuk mengetahui kuat dukung tanah dibandingkan dengan material standar berupa kerikil mutu tinggi yang dipecah. Metode ini pertama kali dikembangkan oleh California-Division of Highway pada saat perencanaan perkerasan lentur tahun 1930-an. Kemudian tahun 1938 O.J. Porter membuat report mengenai penelitian ini. Cara ini kemudian dipakai oleh The Corps of Engineer of US Army untuk menentukan ketebalan dari perkerasan lentur landas pacu dan jalan raya, (Davis, 1949, dalam Zulfikar 2006).

Hasil pengujian CBR berupa Load Dial Reading (LDR) dikonversikan dalam satuan lb, kg atau kN dengan mengalikan nilai Load Ring Constant (LRC). Nilai CBR dihitung pada penetrasi 0,1 inch (2,54 mm) dan 0,2 inch (5,08 mm) dengan membagi beban pada penetrasi tersebut dengan beban standar yaitu 6900 kPa dan 10300 kPa.

METODE

Penelitian ini dilakukan melalui tahapan-tahapan berikut.

Pertama: pengambilan sampel tanah. Lokasi pengambilan di daerah Grinsing, Jl. Solo - Purwodadi km 31 Jawa Tengah dengan sistem pengambilan sampel terganggu (ASTM D- 1452), yaitu dengan mencangkul kira-kira sedalam 50 cm.

Kedua: uji pendahuluan yang terdiri dari uji *specific gravity*, uji analisis saringan dan hidrometer, serta uji batas Atterberg. Pengujian tersebut dilakukan untuk menentukan kalsifikasi tanah. Pada penelitian ini diperoleh jenis tanah lempung CH.

Ketiga: uji pemadatan standar Proctor (ASTM D- 698, metode A). Uji pemadatan terbagi dalam dua kondisi: kondisi 1 adalah tanah tanpa penambahan potongan ban dan kondisi 2 adalah tanah dengan penambahan potongan ban 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% (dari volume tanah) untuk dua variasi ukuran segi panjang yaitu 2x4 mm² dan 2x6 mm². Kurva hasil uji pemadatan tanah tanpa ban dijadikan acuan dalam menentukan tiga kadar air, yaitu kadar air optimum dan dua titik di sisi basah optimum. Uji pemadatan tanah dengan dicampur ban dilakukan pada prosentase dan ukuran ban yang bervariasi untuk masing-masing kadar air optimum dan sisi basah optimum. Hal ini dimaksudkan untuk menentukan kadar penambahan potongan ban berserat nilon tipe segi panjang yang optimal.

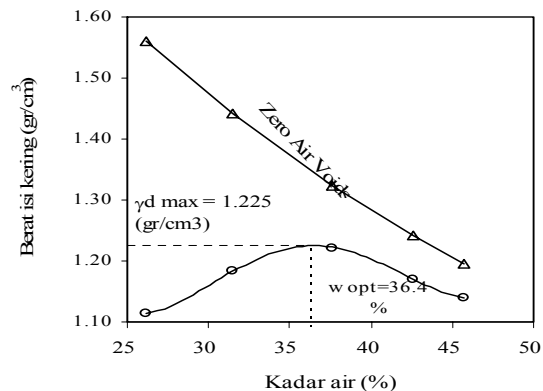
Keempat: pengujian utama atau uji CBR tidak terendam (*unsoaked*). Lempung dicampur pada kadar air yang sama dengan uji pemadatan campuran, yang membedakan hanyalah pada penambahan potongan ban berserat nilon yang optimal saja. Pengujian ini didasarkan pada ASTM D-1883.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendahuluan

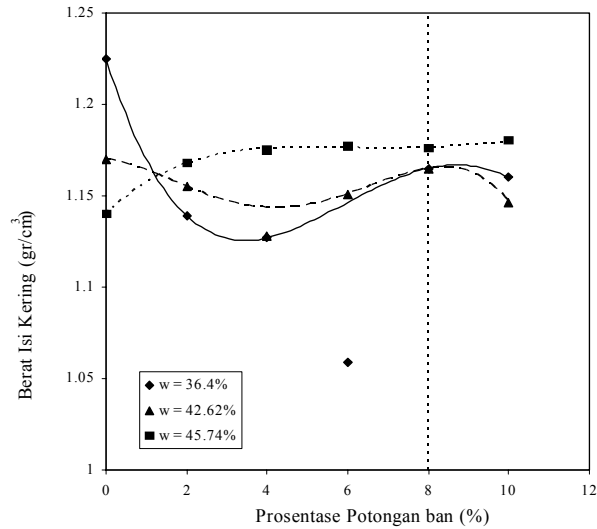
Tabel 1. Hasil uji indeks propertis tanah lempung Grinsing, Jl. Solo – Purwadadi

INDEKS UJI			NILAI
Gs (<i>specific gravity</i>)			2,65
Grain size	Kerikil	(%)	0
	Pasir	(%)	9,33
	Lanau	(%)	31,39
	Lempung	(%)	59,28
Atterberg limit	LL	(%)	90,91
	PL	(%)	28,85
	IP	(%)	62,06
Klasifikasi			CH
Proctor	γ_d maks	(gr/cm ³)	1,225
	w _{opt}	(%)	36,4

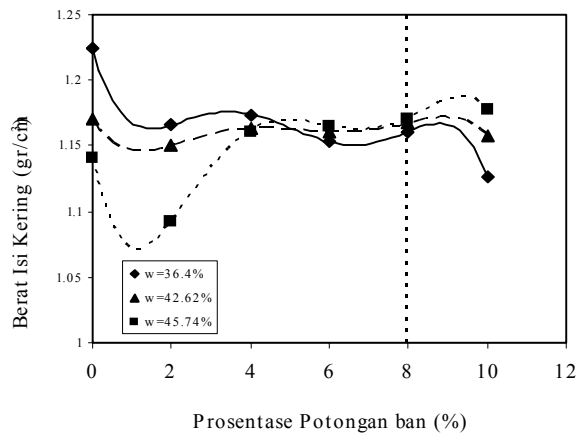


Gambar 2. Kurva Pemadatan Tanah asli

Dari kurva Gambar 2 dapat ditentukan kadar air sisi basah optimum sebesar 42,62 % dan 45,74 %.



(3a)

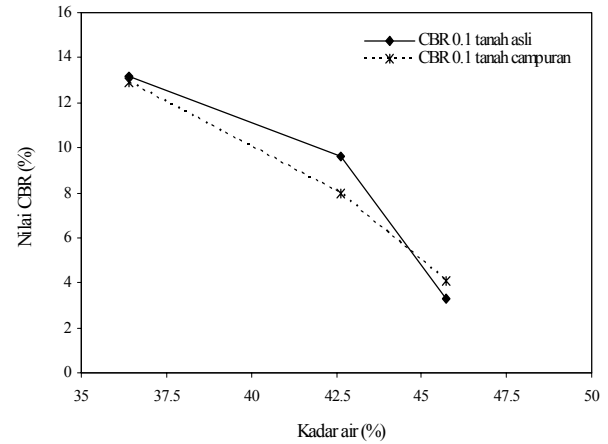


(3b)

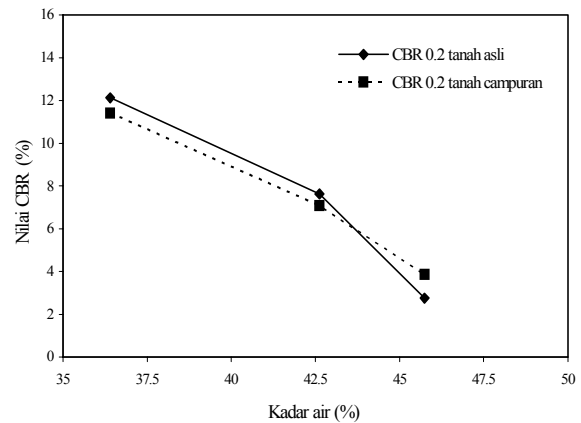
Gambar 3. Grafik pemadatan tanah campuran
(a) tipe 2x4 mm² dan (b) tipe 2x6 mm².

Dari rekapitulasi grafik pemadatan standar tanah + potongan ban (Gambar 3) dapat diambil kesimpulan bahwa prosentase 8% penambahan potongan ban pada tanah relatif banyak berada pada lengkung kurva menanjak pada kondisi yang kemungkinan masih menaikkan nilai berat isi kering tanah (γ_d). Kesimpulan ini dilihat secara menyeluruh pada rekapitulasi grafik pemadatan standar tanah + potongan ban untuk kedua ukuran, sehingga hasil kesimpulan ini digunakan dalam pengujian CBR.

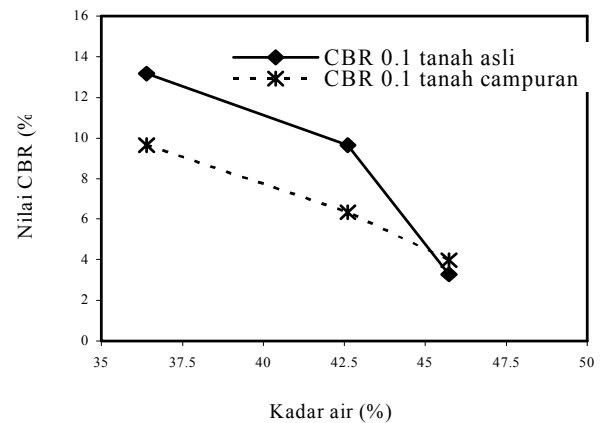
Uji Utama (CBR *unsoaked*)



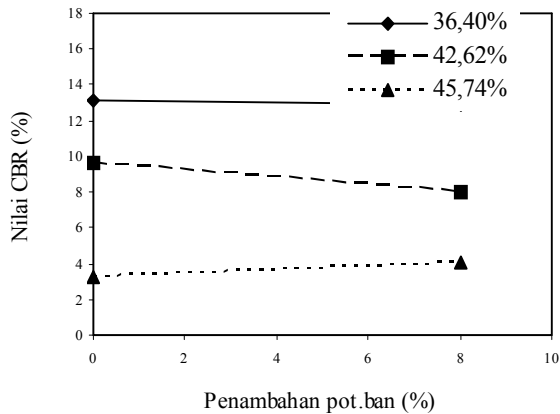
(4a)



(4b)

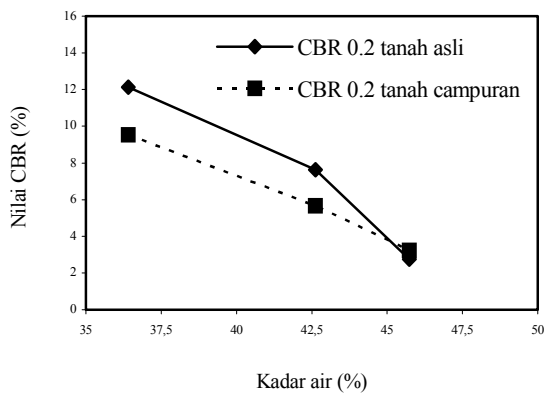


(4c)

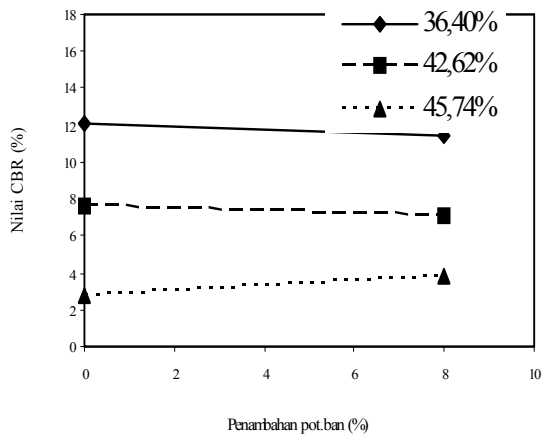


(4d)

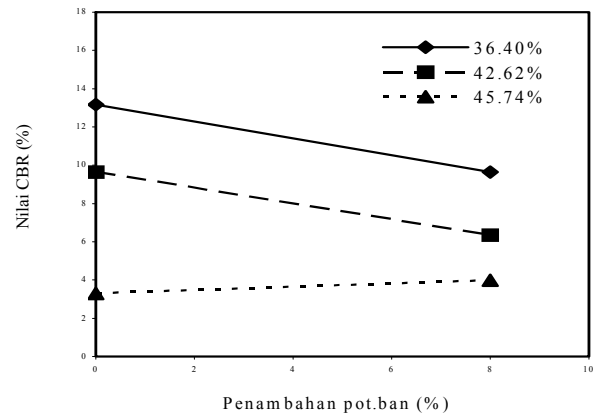
Gambar 4. Grafik hubungan w - CBR
(a) dan (b) tipe $2 \times 4 \text{ mm}^2$
(c) dan (d) tipe $2 \times 6 \text{ mm}^2$



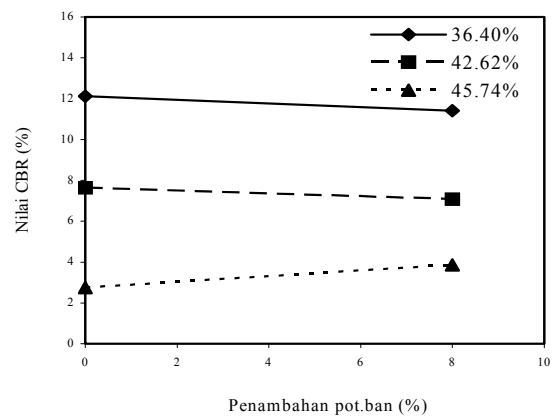
(5a)



(5b)



(5c)



(5d)

Gambar 5. Grafik hubungan % potongan ban-CBR
(a) dan (b) tipe $2 \times 4 \text{ mm}^2$
(c) dan (d) tipe $2 \times 6 \text{ mm}^2$

Rekapitulasi hasil Uji CBR disajikan dalam Tabel 2 dengan berbagai kondisi kadar air dan variasi potongan ban bentuk segi panjang.

Tabel 2 Nilai CBR pada beberapa kondisi kadar air dan variasi potongan ban

w (%)	NILAI CBR (%)					
	CBR 0.1 "			CBR 0.2 "		
	0 %	8 %	8 %	0 %	8 %	8 %
		2x4 mm ²	2x6 mm ²		2x4 mm ²	2x6 mm ²
36.4	13.16	12.92	9.63	12.12	11.41	9.52
42.62	9.63	7.99	6.34	7.63	7.08	5.67
45.74	3.29	4.11	3.99	2.75	3.86	3.23

SIMPULAN

Melihat hasil yang diperoleh tampak bahwa penggunaan potongan ban yang ditambahkan pada kondisi OMC dan kadar air wet side optimum yang masih relatif dekat dengan kondisi OMC justru menurunkan nilai CBR. Hal yang sebaliknya terjadi adalah apabila potongan ban ditambahkan pada kondisi wet side optimum yang semakin jauh dari kondisi OMC menunjukkan perilaku kecenderungan menaikkan nilai CBR (meskipun belum terlalu signifikan). Sehingga apabila akan menggunakan potongan ban sebagai bahan tambah perlu diperhatikan kondisi kadar air tanah yang akan di *treatment*.

REKOMENDASI

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan kondisi wet side optimum yang lebih basah lagi untuk meyakinkan kecenderungan yang terjadi. Demikian juga untuk kondisi kadar air dry side optimum. Penelitian lanjutan juga dapat dilakukan dengan menggunakan potongan ban yang diparut sebagai bahan penelitian drainase vertikal dengan melihat pengaruhnya pada parameter tanah yang lain

misalnya kuat geser tanah. Tanah yang diteliti juga dapat divariasi jenis misalnya dengan menggunakan lanau.

REFERENSI

- Nataraj, M.M., 1997, "Strength and deformation properties of soil reinforced with Fibrous", *Journal of Geosynthetics International*, Vol.4, no 1.
- Tatlisoz, N., Edil, T. B., and Benson, C. H. 1997, "Interaction between reinforcing geosynthetics and soil-tire chip mixtures", *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, Vol. 124. No. 9.
- Zulfikar, A., 2006, "Kajian pengaruh penambahan potongan ban berserat nilon bentuk segi panjang terhadap nilai CBR tanah lempung", Skripsi, Universitas Sebelas Maret
- , 2003, "Management of Scrap Tires (Civil Engineering Application)" [Online]. Tersedia di:
http://www.epa.gov/garbage/tire/civ_eng.htm
1 [26 Jan 2006]

